



# Semaine de l'océan Canada

**Trousse pour les musées, les centres  
des sciences et les aquariums**

**Guide d'activités**





**Semaine  
de l'océan  
Canada**

# Introduction

La santé des écosystèmes mondiaux d'eau douce et d'eau de mer, et que de la biodiversité qu'ils abritent est essentielle à notre bien-être communautaire, culturel et économique. La pollution, le changement climatique, la perte des habitats naturels et de nombreux autres facteurs liés à l'activité humaine constituent un risque pour nos systèmes hydriques et les espèces qui y vivent. Des mesures doivent être prises non seulement pour protéger ces espèces, mais aussi pour reconstituer activement leurs populations. L'enjeu de la pollution par les plastiques est un problème croissant. En effet, les scientifiques ont prédit que d'ici 2050, il pourrait y avoir plus de plastique dans les océans que de poissons (en poids). Les débris de plastique peuvent suffoquer les espèces marines ou les empêtrer. Leur ingestion par la faune sauvage peut entraîner la famine, un retard de croissance et des problèmes de reproduction. Les plastiques constituent également une menace pour la santé humaine, car des toxines et des microplastiques sont introduits dans notre réseau alimentaire. Les cours d'eau locaux se déversent dans les bassins versants qui finissent par aboutir à l'océan, servant de voie d'accès à toute pollution ou débris laissés sur place. En résumé, nous sommes tous liés et nos actions comptent!

Plongez dans cette trousse d'outils pratiques élaborée par le Musée canadien de la nature et Ingenium pour promouvoir l'importance de la santé aquatique dans tout le Canada. Un nombre limité de trousse contenant du matériel est disponible dans certains musées, centres de sciences et aquariums du Canada. Cependant, toutes les informations et le matériel nécessaires pour réaliser les activités sont détaillés dans la trousse numérique. Alors, à vous de le faire vous-même! Les activités s'adressent aux enfants de 6 à 12 ans et à leurs familles, et aideront les professionnels des musées à aborder les concepts marins de manière encourageante et attrayante. Les participants auront l'occasion de programmer leur RiveBot (robot suiveur de lignes) pour engloutir des déchets plastiques dans une rivière; d'utiliser des microscopes portatifs pour étudier de près des organismes aquatiques et des échantillons de microplastiques; et enfin, de tester leurs connaissances avec notre jeu-questionnaire sur l'eau. En créant une expérience mémorable de découverte et d'investigation, les visiteurs se sentiront capables de soutenir la santé des océans.



**Ingenium**  
Canada's Museums of Science and Innovation  
Musées des sciences et de l'innovation du Canada



canadian museum of nature  
**nature**  
musée canadien de la nature



Canadian  
Ocean  
Literacy  
Coalition

La coalition  
canadienne de  
la connaissance  
de l'océan



# Table des matières

RiverBot avaleur d'ordures	<b>3 - 8</b>
Plein feu sur l'océan	<b>9 - 11</b>
Informations de base pour les interprètes scientifiques	<b>12 - 14</b>
Au-delà de la mer : jeu-questionnaire sur l'eau	<b>15</b>
Définitions des termes	<b>16 - 17</b>
Références	<b>18</b>

# RiverBot avaleur d'ordures

Dans cette activité, les visiteurs programmeront leur RiverBot pour imiter des exemples réels de nettoyage de la pollution dans les écosystèmes aquatiques. La plupart des cours d'eau locaux débouchent sur l'océan, entraînant avec eux toute la pollution et tous les débris laissés sur le sol en cours de route. Nous sommes tous connectés et nos actions, où que nous vivions, sont importantes. Afin de nettoyer efficacement les plastiques de l'océan, nous devons contribuer à empêcher l'entrée de nouveaux plastiques dans l'écosystème.

## Objectifs d'apprentissage

- Nous sommes connectés à l'océan et l'océan nous connecte.
- Il n'y a qu'un seul grand océan mondial, et nous avons la responsabilité d'en prendre soin.
- La vie sur terre et sous l'eau dépend d'un océan sain.
- Nos actions menacent la santé de l'océan, notre santé et la santé des générations futures.
- La pollution par les plastiques affecte négativement les écosystèmes aquatiques et peut avoir un effet sur la biodiversité et les espèces en danger.

## Matériel

- Ozobots chargés
- Marqueurs
- Cartes
- Feuilles d'instructions
- Codes de couleurs
- Exemples de dessins de lignes
- Table, chaises, bannière déployable

## Préparation

- Assurez-vous que les Ozobots sont chargés (branchez-les à un ordinateur ou un chargeur multivoie à l'aide du câble mini-USB. L'Ozobot clignote en vert lorsqu'il est partiellement chargé, et affiche une lumière verte fixe lorsqu'il est complètement chargé).
- Faites un chemin de démonstration sur une carte pour démontrer le fonctionnement des Ozobots.
- Préparez un espace avec des cartes, des marqueurs, des feuilles d'instructions et les codes de couleur pour que les visiteurs puissent créer leur propre carte.
- Gardez les Ozobots près de l'animateur, et distribuez-les pour que les gens puissent tester leur chemin lorsque nécessaire.

## À essayer

- Créez un chemin pour que votre Ozobot quitte le navire et se rende jusqu'au quai.
- Ramassez 3 déchets et prenez une photo des animaux aquatiques que vous pourriez voir sur votre chemin.

## Aménagements :

Prévoyez un plan de travail plus bas (une table basse, un banc ou une planchette à pince) afin que l'activité soit accessible aux petits enfants et aux personnes en fauteuil roulant.

## Questions directrices

### Comment pensez-vous que le nettoyage de la rivière peut aider l'océan?

- Les petits ruisseaux et les rivières se rejoignent et, en fin de compte, toute cette eau s'écoule dans une grande masse d'eau, comme un grand lac ou l'océan.
- Il est plus facile d'empêcher la pollution de pénétrer à la source que d'essayer de la nettoyer une fois qu'elle est déjà dans le milieu aquatique.
- On a constaté que les rivières sont la principale source de pollution par les plastiques des océans, car elles sont les artères qui transportent les déchets de la terre vers l'océan.

### Pourquoi le plastique est-il mauvais pour l'environnement aquatique?

- Les plastiques peuvent être ingérés par les espèces aquatiques, ce qui peut les conduire à la famine, car leur estomac se remplit de débris qui n'apportent aucune nutrition.
- Certaines espèces marines peuvent s'empêtrer dans les plastiques.
- Les plastiques dans l'océan peuvent se décomposer en particules en raison du mouvement constant de l'eau et des conditions difficiles. Les particules de moins de 5 mm de diamètre sont appelées microplastiques et deviennent ainsi impossibles à récupérer à mesure qu'elles s'étendent plus loin et plus profondément.
- Les plastiques flottants contiennent des produits chimiques nocifs et absorbent encore plus de polluants. Cela rend leur ingestion encore plus dangereuse pour les animaux aquatiques et tout ce qui se trouve dans leur chaîne alimentaire. Comme les animaux mangent le plastique et sont à leur tour mangés par d'autres animaux, ces toxines (ainsi que le plastique) peuvent remonter la chaîne alimentaire dans un processus appelé « bioamplification ».

### À votre avis, pourquoi certaines espèces au Canada sont-elles identifiées comme étant en péril?

- A species at risk is any naturally-occurring type of plant or animal that is in danger of extinction or of disappearance. Une espèce en péril est tout type de plante ou d'animal présent à l'état naturel qui est en danger d'extinction ou de disparition.
- La perte et la dégradation des habitats naturels sont les principaux facteurs qui influencent la mise en danger des espèces aujourd'hui. Au Canada, environ 60 % des espèces identifiées comme étant en péril sont touchées par la perte ou la dégradation de leur habitat.
- Il n'est pas nécessaire qu'un habitat soit détruit pour qu'il devienne inadéquat pour certaines espèces. Toute perturbation peut amener certaines espèces à abandonner leur habitat ou les empêcher de se reproduire avec succès.
- La contamination environnementale peut avoir un grand effet sur les espèces sauvages et leurs habitats. Les produits chimiques rejetés par l'industrie dans l'air ou dans l'eau, ou qui s'écoulent des terres jusque dans les plans d'eau, peuvent affecter grandement de nombreux organismes.
- Le changement climatique affecte les espèces de nombreuses façons. Le réchauffement des températures, les effets sur les sources de nourriture et les événements climatiques soudains comme les tempêtes extrêmes ont tous une incidence.
- L'introduction de plantes et d'animaux envahissants fait des ravages sur la faune indigène.
- Les épidémies de maladies peuvent affecter radicalement les populations.
- La surexploitation et le commerce excessif (pour la nourriture ou les peaux) ont une grande incidence sur la survie des espèces.

## Plonger en profondeur

Les Ozobots sont de petits robots conçus pour fournir une introduction au codage informatique. Ils utilisent des caméras orientées vers le bas pour détecter la couleur des lignes situées sous eux. Ils suivent les lignes en effectuant un mouvement de va-et-vient. Des combinaisons de couleurs différentes permettent de leur donner des commandes distinctes.

Pendant cette activité, nos RiverBots ont nettoyé notre pollution plastique. Dans le monde réel, des technologies sont développées pour nous aider à trouver des solutions à la pollution plastique qui s'accumule dans nos environnements aquatiques. Pour plus d'informations sur ces projets réels, consultez les **Informations de base pour les interprètes scientifiques**.

# RiverBot avaleur d'ordures

## Feuille d'instructions

SOYEZ DÉLICAT AVEC LES OZOBOTS ; ILS SONT FRAGILES!

\*Toutes les lignes et tous les codes doivent être IDENTIQUES à ceux de la feuille de codes de couleurs!\*

L'Ozobot va suivre une ligne noire, lire le code de couleurs et effectuer chaque action. Tracez une ligne noire du bateau (votre point de départ) jusqu'au premier objectif de votre choix. **N'oubliez pas : vous devez ramasser 1 sac en plastique, 1 masque chirurgical et 1 paille en plastique, tout en prenant une photo de toutes les espèces aquatiques que vous croisez!** Vous devez quitter le point de départ et atteindre le quai à l'autre bout de la carte. Utilisez la légende des codes pour savoir quel code utiliser pour chaque action.

### Astuces :

- Faites vos lignes de la même épaisseur que sur la feuille d'exemple.
- Allez-y une étape à la fois! Il se peut que votre Ozobot se retrouve hors du chemin que vous avez tracé après avoir effectué une action, alors dessinez votre itinéraire une étape à la fois.
- FAITES UN TEST APRÈS CHAQUE ÉTAPE OU ACTION

Lorsque vous tracez les lignes, veillez à ne pas passer sur les objets, mais plutôt à les contourner, sinon votre robot sera désorienté.

## Codes de couleurs

Ramasser un sac de plastique



ZIGZAG

Ramasser un masque chirurgical



TORNADO

Ramasser une paille de plastique



SPIN

Prendre une photo



BACKWALK

Accélérer



NITRO BOOST

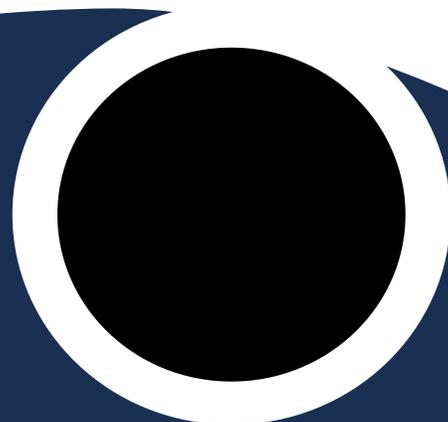
Ralentir



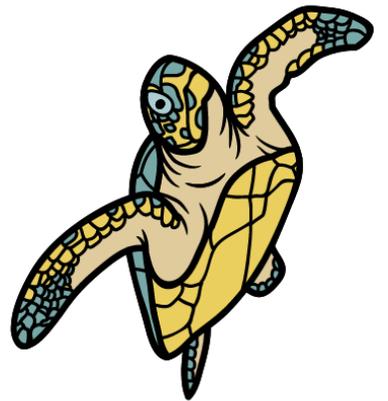
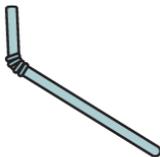
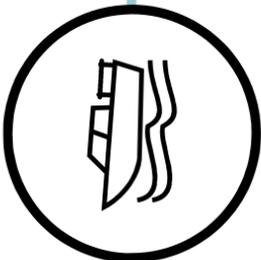
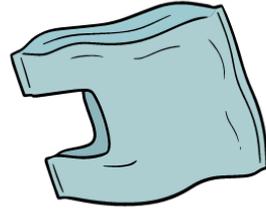
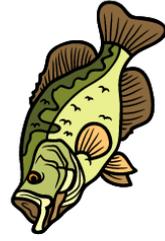
SNAIL DOSE

## Faire fonctionner votre Ozobot

1. Pour faire fonctionner votre Ozobot, appuyez sur le bouton sur le côté. Assurez-vous de calibrer votre Ozobot en maintenant le bouton latéral jusqu'à ce qu'une lumière blanche clignote.
2. Placez ensuite l'Ozobot sur le point noir et l'Ozobot lira le code, clignotera en bleu, avancera, clignotera en vert et s'arrêtera. S'il clignote en rouge, essayez à nouveau.



Carte



# Codes de couleurs



## SPEED



## WIN/EXITS



## DIRECTION



## COUNTERS



## TIMERS



## COOL MOVES

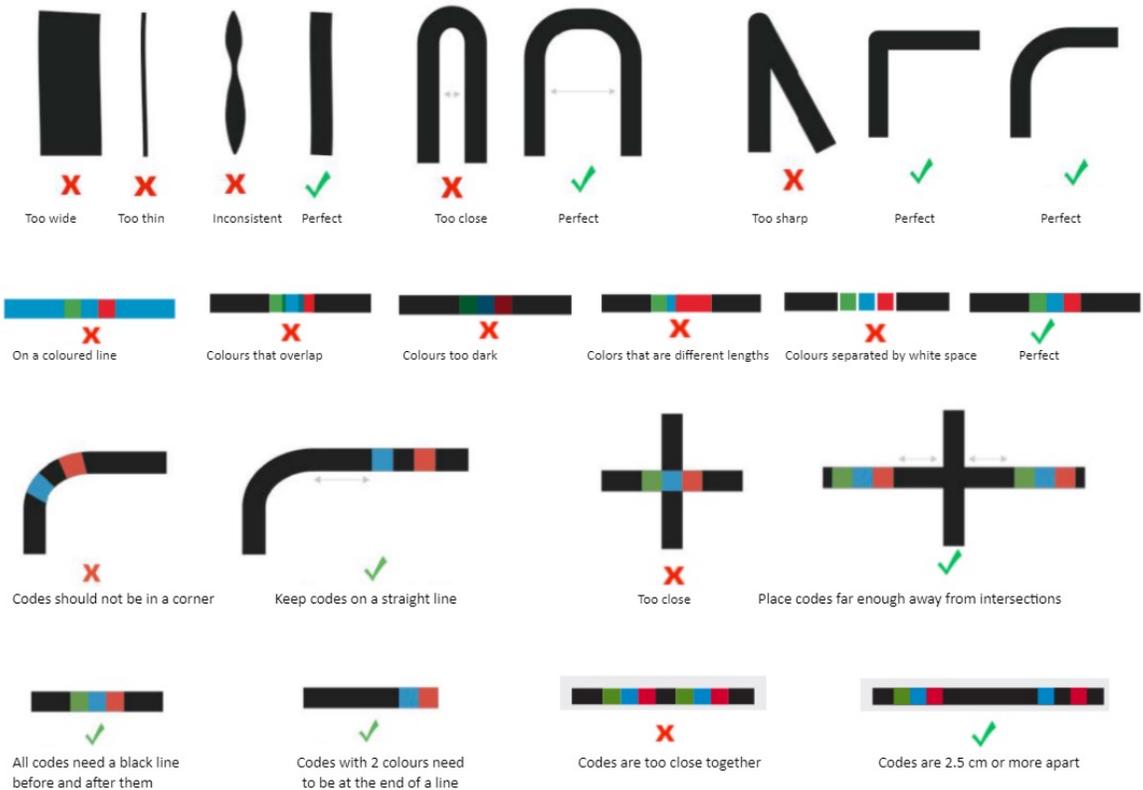


ozobot.com

© 2017 OZOBOT, INC

# Exemples de dessins de lignes

## How to draw the lines



# CODES COULEURS

## VITESSE

Vitesse escargot	Vitesse lente	Vitesse de croisière
Vitesse rapide	Turbo	Boost

## FIN DE JEU

Gagné / Fin (Rejouer)
Perdu / Fin (Jeu terminé)

## DIRECTION

Aller à gauche	Aller tout droit	Aller à droite
Sauter de ligne à gauche	Sauter de ligne tout droit	Sauter de ligne à droite
Demi-tour	Demi-tour (Fin de ligne)	

## COMPTEURS

Compteur X-ing enclenché
Compteur de virage enclenché
Compteur de chemin colorisé
Compteur de points enclenché
+1 point
-1 point

## TEMPS

Chrono allumé, 30s puis STOP	Pause, 3s	Pause, 3s

## MOUVEMENTS SPECIAUX

Tornade	ZIGZAG	Tourner sur soi-même	Tourner sur soi-même

## Comment dessiner les lignes

X	X	X	✓	X	✓	X	✓	✓
Trop large	Trop mince	Inconstant	Parfait	Trop près	Parfait	Trop aigu	Parfait	Parfait
X	X	X	X	X	✓			
ligne de couleur	Couleurs qui se chevauchent	Couleurs trop foncées	Couleurs de différentes longueurs	Couleur avec espace blanc	Parfait			
X	✓	X	✓					
Pas de code dans les coins	Garder les codes sur une ligne droite	Trop près	Placer les codes loin des intersections					
✓	✓	X	✓					
Tous les codes ont besoin d'une ligne noire avant et après	Code à 2 couleurs doit être placé à la fin de la ligne	Codes de couleur trop près	Codes de couleur espacés de 2.5 cm et plus					

# Plein feu sur l'océan

## La vie marine et les microplastiques magnifiés

Le fait de se sentir lié à l'océan et de mieux comprendre l'incidence de nos actions sur l'océan peut nous aider à faire de meilleurs choix pour soutenir la santé de l'océan. Dans cette activité, nous donnons aux visiteurs la possibilité de voir de près des animaux marins et d'étudier les plastiques et les microplastiques au microscope.

### Feuille d'instructions

#### Objectifs d'apprentissage

- Se sentir plus proche de la vie marine et de l'océan.
- Acquérir une conscience accrue des effets négatifs des plastiques dans nos cours d'eau.
- Comprendre l'importance de réduire les déchets plastiques pour mieux soutenir la santé des océans.
- Identifier les sources de pollution par les microplastiques et les moyens de l'atténuer.

#### Matériel

- 4 microscopes portables
- 6 échantillons de résine d'animaux marins
- 4 échantillons de microplastiques sur boîte de Petri
- Feuille d'instructions
- Tableau
- Bannière déroulable

### Préparation

- Préparez un plan de travail pour y mettre les microscopes et les échantillons pour les visiteurs.
- Installez la bannière déroulable à proximité.
- Veillez à ce que les microscopes et les échantillons restent dans l'espace en tout temps.

### À essayer

1. Utilisez le microscope pour observer des plastiques de différentes tailles. Les microplastiques peuvent être plus petits que ce que l'œil humain peut voir.
2. Observez les spécimens d'animaux marins et les microplastiques. Utilisez le microscope pour étudier de près la bouche des animaux ainsi que la taille et la forme des microplastiques.
3. Discutez et comparez les animaux qui seront les plus affectés par les plastiques marins. Discutez des sources des microplastiques. Réfléchissez à la façon dont ils peuvent nous affecter.

## Questions directrices

### Comment ces animaux se nourrissent-ils? Comment pourraient-ils ingérer accidentellement du plastique?

- Les étoiles de mer mangent des algues, des éponges, des bivalves et d'autres invertébrés benthiques. Les éponges et les bivalves sont des filtreurs qui ingèrent des microplastiques flottant dans l'eau. Les polypes des étoiles de mer (juvéniles) se nourrissent de phytoplancton, et peuvent ingérer des microplastiques pendant cette phase de leur cycle de vie.
- Les algues peuvent parfois se développer sur les plastiques océaniques et y adhérer. Cela peut donner au plastique l'apparence et l'odeur du phytoplancton (qui est la nourriture des animaux comme les poissons et les crabes), qui peuvent l'ingérer accidentellement.

### Reconnaissez-vous ces microplastiques? D'où peuvent-ils provenir?

- Les microplastiques proviennent de diverses sources, notamment des vêtements en fibres synthétiques; des petites billes contenues dans le dentifrice, les savons et autres produits d'hygiène et cosmétiques; ainsi que de plus gros morceaux de plastique en décomposition.

### Quels sont les effets sur l'océan et sur la chaîne alimentaire si ces animaux ingèrent trop de plastique?

#### Comment cela nous affecte-t-il?

- Les toxines peuvent adhérer aux plastiques de l'océan. Lorsque les animaux mangent le plastique, et sont à leur tour mangés par d'autres animaux, ces toxines (ainsi que les plastiques) peuvent remonter la chaîne alimentaire dans un processus appelé « bioamplification ». Les animaux en résine peuvent tous bioaccumuler et bioamplifier les microplastiques.
- Comme la concentration de plastiques dans l'océan augmente, nous commençons à trouver des plastiques dans les animaux que nous récoltons pour nous nourrir. Récemment, des scientifiques néerlandais ont trouvé des particules de plastique dans le sang humain. Manger des crustacés et d'autres fruits de mer peut augmenter nos chances de manger des microplastiques.
- Les toxines qui adhèrent aux plastiques peuvent causer de nombreux problèmes en nuisant à nos organes. Les effets du plastique lui-même sont encore mal connus. Le plastique ne s'est répandu sur Terre que depuis une cinquantaine d'années et les scientifiques ont besoin de plus de données sur la façon dont les plastiques interagissent avec les différents systèmes de notre corps avant de comprendre pleinement les risques associés.

### Comment pouvons-nous tous contribuer à réduire la quantité de microplastiques qui se retrouvent dans l'environnement?

- Arrêter d'utiliser des plastiques à usage unique, comme les boissons dans des bouteilles en plastique, les sacs d'épicerie, les sacs à sandwichs et les pailles en plastique.
- Acheter des produits fabriqués à partir d'éléments naturels lorsque c'est possible (vêtements en coton biologique ou recyclé, récipients de restauration compostables, emballages en papier ou en cire).
- Éviter d'acheter ou de porter des vêtements en fibres synthétiques (comme le polyester).
- Ne pas utiliser de produits cosmétiques (savons, dentifrices) contenant des microplastiques (vérifiez dans la liste des ingrédients la présence de mots comme polyéthylène ou polypropylène).

## Aménagements

Les microscopes et les échantillons de résine doivent être placés sur une table basse afin d'être accessibles aux jeunes enfants et aux visiteurs nécessitant un fauteuil roulant ou d'autres aides à la mobilité.

# Plein feu sur l'océan

## La vie marine et les microplastiques magnifiés

### Plonger en profondeur

On retrouve des plastiques de toutes les tailles dans l'océan, des gros morceaux aux microplastiques. Les microplastiques désignent tout morceau de plastique d'une taille inférieure à 5 mm. Certains microplastiques sont microscopiques et ne sont pas visibles à l'œil nu. À mesure que les plastiques dérivent dans l'océan, ils se décomposent en petits morceaux. Les vagues, l'eau et le soleil contribuent tous à la décomposition mécanique des plastiques. Certains plastiques coulent au fond de l'océan tandis que d'autres flottent à la surface; toutefois, la plupart des plastiques océaniques sont en suspension dans la colonne d'eau. Étant donné que les plastiques sont présents dans de nombreux écosystèmes océaniques différents, ils affectent un large éventail d'animaux, des animaux benthiques (des organismes qui vivent sur le sol marin) aux animaux marins côtiers en passant par les animaux pélagiques (les organismes nageurs et flottants).

Bien que de nombreux microplastiques se forment lorsque de plus gros morceaux de plastique se décomposent, il existe également des sources directes de pollution par les microplastiques. Le Canada a interdit l'utilisation des microbilles depuis 2018, mais de nombreuses entreprises utilisent encore des microplastiques dans les produits cosmétiques pour en améliorer la texture ou pour d'autres usages. Les vêtements synthétiques libèrent des microfibrilles de plastique dans l'environnement lorsqu'ils sont portés et lavés. Des filtres sont mis au point dans le monde entier pour réduire la quantité de microfibrilles de plastique libérées par le lavage des vêtements synthétiques, mais cela ne suffit pas. Pour protéger la santé de l'océan, nous devons éviter d'utiliser des produits qui contiennent des microplastiques.

Les propriétés uniques du plastique permettent à d'autres toxines flottant dans l'océan d'adhérer (coller)

au plastique et de s'agglomérer. À mesure que les microplastiques deviennent plus abondants dans l'océan, ils commencent à se mélanger au réseau alimentaire avec les toxines qui y adhèrent. Ces toxines, ainsi que les microplastiques eux-mêmes, peuvent se bioaccumuler dans les animaux marins et provoquer des lésions à leurs organes. Cette accumulation de plastique et de toxines peut affecter la reproduction, le métabolisme et la croissance des animaux marins, et plus encore. Les plastiques et les toxines sont également bioamplifiés dans le réseau alimentaire et se rendent parfois jusqu'à nous, les humains.

Les crustacés, comme les crabes et les crevettes présents dans les échantillons de résine, se nourrissent de plancton flottant dans l'eau. Lorsque des algues se développent sur les microplastiques, ces animaux peuvent les prendre pour du phytoplancton et les ingérer. Le zooplancton ingère également par erreur des microplastiques, qui sont à leur tour mangés par les poissons, lesquels peuvent bioamplifier le plastique dans la chaîne alimentaire. Les étoiles de mer sont des animaux benthiques qui se nourrissent de moules, lesquelles sont des filtreurs qui peuvent ingérer du plastique. Même si les étoiles de mer, les crabes et les poissons vivent dans des habitats océaniques différents, ils sont tous affectés par les plastiques océaniques. Cela indique l'ampleur des effets de ce problème.

Très récemment, en mars 2022, des scientifiques néerlandais ont détecté des particules de plastique dans le sang humain. Sur les 22 personnes dont ils ont prélevé le sang, 17 d'entre elles avaient une quantité quantifiable de particules de plastique dans leur sang. Bien qu'il s'agisse d'une découverte choquante, nous ne comprenons pas encore totalement les risques de santé qui y sont associés en raison d'un manque de données. La consommation de coquillages et d'autres fruits de mer augmente les risques d'ingestion de plastique.

### Préparation des échantillons de microplastiques

- Plaques de Petri achetées sur le site [www.emdmillipore.com](http://www.emdmillipore.com)
- Microplastiques fabriqués à partir de sacs en plastique déchiquetés
- Microfibrilles prélevées sur des vêtements en polyester

# Informations de base pour les interprètes scientifiques

## Il y a un seul grand océan mondial

- Il n'y a qu'un seul grand océan mondial interconnecté, et les cours d'eau et les bassins versants locaux finissent par aboutir à cet océan.
- Les activités locales peuvent affecter l'océan mondial.
- Il est de la responsabilité de chacun de prendre soin de l'océan.

## Les océans jouent un rôle crucial dans l'atténuation du changement climatique

- L'océan mondial joue le rôle de régulateur climatique et de puits pour le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) atmosphérique.
- Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) atmosphérique se diffuse naturellement avec l'eau (il se mélange à l'océan). Là, il subit plusieurs réactions chimiques avec l'eau et forme des ions carbonate ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) et des ions hydrogène ( $\text{H}^+$ ). Les organismes planctoniques microscopiques combinent ces ions carbonate à des ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) (les roches dissoutes par l'érosion sont la principale source de calcium dans l'océan) pour créer du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) qu'ils utilisent pour construire les coquilles et les plaques nécessaires à leur survie. Lorsque ces organismes meurent, ils coulent au fond de l'océan et sont enterrés, emportant le  $\text{CO}_2$  avec eux. C'est pourquoi l'océan est un puits de  $\text{CO}_2$ . Ces minuscules organismes marins constituent la base de la chaîne alimentaire marine. Beaucoup de ces organismes sont des phytoplanctons qui, grâce à la photosynthèse, sont responsables de la production de 50 à 80 % de l'oxygène mondial.
- S'il y a plus de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, une plus grande quantité est diffusée dans l'océan. L'augmentation du dioxyde de carbone accroît la quantité d'ions  $\text{H}^+$  dans l'océan. Ces ions  $\text{H}^+$  supplémentaires commencent à réagir avec le carbonate ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) et créent du bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ). Cela réduit la quantité de carbonate disponible pour les organismes marins

qui l'utilisent pour construire leurs coquilles. Ces ions  $\text{H}^+$  supplémentaires réduisent le pH de l'océan, le rendant plus acide – c'est pourquoi ce processus est appelé « acidification des océans ». Normalement, comme l'océan est très grand, il est très difficile de modifier l'équilibre de sa chimie. Toutefois, les activités humaines ont ajouté tellement de dioxyde de carbone dans l'atmosphère que l'océan ne peut pas suivre la cadence. Entre 1751 et 2021, le pH de l'océan est passé de 8,25 à 8,1. Cela représente une augmentation de 30 % des ions  $\text{H}^+$  au cours de cette période (rappelons que le pH est une échelle logarithmique, de sorte qu'une variation d'une unité de pH équivaut à une multiplication par dix des ions  $\text{H}^+$ ). Les milieux d'eau douce semblent également s'acidifier, mais ce phénomène est beaucoup plus complexe et moins bien compris.

- Le changement climatique a un effet négatif sur l'océan; il augmente la température des océans, son acidification et sa désoxygénation, fait monter le niveau de la mer, diminue la couverture de glace polaire et contribue à l'érosion côtière et aux phénomènes météorologiques extrêmes.
- L'océan joue un rôle crucial dans le cycle de l'eau.

## La santé des écosystèmes marins et d'eau douce est essentielle pour notre pays et ils sont en danger

- La santé de nos systèmes hydriques (marins et d'eau douce) et de la faune qu'ils abritent est essentielle à notre bien-être communautaire, culturel et économique.
- Le changement climatique, la perte des habitats naturels, la pollution et de nombreux autres facteurs liés à l'activité humaine constituent un risque pour les espèces qui vivent dans nos systèmes hydriques.
- Des mesures doivent être prises non seulement pour protéger ces espèces, mais aussi pour reconstituer activement leurs populations.
-

## Les activités humaines nuisent aux systèmes hydriques canadiens – plastiques

- Les activités humaines peuvent nuire à la vie aquatique et dégradent l'océan et les voies navigables.
- Cela mine les moyens de subsistance des communautés côtières et a un effet négatif sur la santé humaine.
- Chaque année, plus de 8 millions de tonnes de plastique sont déversées dans l'océan.
- La pollution océanique comprend les produits chimiques toxiques provenant des industries (notamment le pétrole, le plomb et le mercure), les écoulements terrestres (comme les engrais, le pétrole et les pesticides), les eaux usées, les marées noires et les déchets.
- La pollution de l'océan a un effet négatif sur la santé humaine en contaminant l'approvisionnement en eau et les chaînes alimentaires par le biais de la vie marine affectée.
- La pollution a un effet négatif sur l'économie, car les ressources naturelles sont détruites par la pollution.
- La pollution peut réduire les avantages écologiques d'une zone de loisirs et, dans certains cas, la rendre complètement inutilisable, ce qui a un effet négatif sur la culture.

### D'où proviennent les matières plastiques?

- La pollution plastique doit être arrêtée à la source.
- Il faut trouver des solutions de rechange aux plastiques à usage unique; en effet, en plus de tuer les animaux aquatiques, ils sont fabriqués à partir de combustibles fossiles qui affectent notre climat.
- La production de plastique devrait quadrupler au cours des 30 prochaines années, et le recyclage ne nous permettra pas de nous sortir de cette situation.
- Seuls 9 % de chaque pièce de plastique jamais fabriquée ont été recyclés, et une partie n'est même pas recyclée – elle est recyclée en matériaux de moindre valeur (sous-recyclée).
- Il faut proposer aux consommateurs des options sans plastique.

- La pollution, y compris les plastiques, est rejetée par nos rues, nos parcs et nos stationnements et se retrouve dans les collecteurs d'eaux pluviales et les petits ruisseaux qui se dirigent vers des cours d'eau plus importants, et finalement vers l'océan.
- On trouve des microplastiques dans nombre de nos produits cosmétiques et des microfibrilles se dégagent des tissus synthétiques. Lorsque les plastiques synthétiques sont lavés, ces microplastiques se retrouvent dans nos eaux usées. Pour protéger la santé des systèmes d'eau, nous devons limiter notre utilisation de produits qui contiennent des matières synthétiques ou qui sont fabriqués à partir de celles-ci. Des filtres à microplastiques que vous pouvez fixer sur votre machine à laver sont en cours de développement, mais leurs performances sont encore à l'étude. Ces travaux sont importants, car, selon les scientifiques, les textiles pourraient être responsables de quelque 35 % de la pollution microplastique dans l'océan.

### Pourquoi les plastiques sont-ils un problème?

- En 2017, le Forum économique mondial et la Fondation Ellen MacArthur ont estimé que d'ici 2050, il pourrait y avoir plus de plastique dans l'océan mondial que de poissons (en poids).
- Dans les grands vortex de déchets de l'océan Pacifique et de l'océan Atlantique, le plastique dépasse déjà les organismes vivants dans une proportion de 180:1.
- En flottant dans l'océan, les plastiques se décomposent en petits morceaux; les morceaux de plastique plus petits qu'un 25 cents sont appelés microplastiques.
- Les microplastiques sont facilement ingérés par la vie marine et produisent une série d'effets toxiques et peuvent conduire à la famine lorsque les estomacs se remplissent de plastique.
- Les toxines peuvent adhérer aux plastiques et se bioamplifier en haut de la chaîne alimentaire.
- Le plastique peut libérer des produits chimiques nocifs dans l'eau et dans les animaux qui l'ingèrent.
- On a retrouvé des microplastiques dans la glace de l'Arctique, dans le sang humain, et même incrustés dans les tissus pulmonaires humains.



## Technologies émergentes pour la prévention et la collecte de la pollution plastique dans les environnements aquatiques

On investit du temps et de l'argent pour tenter de trouver de véritables solutions à la pollution plastique qui s'accumule dans les milieux aquatiques. The Ocean Cleanup, fondée en 2013, est une fondation sans but lucratif axée sur le nettoyage des océans. En ciblant également la pollution fluviale, elle tente d'empêcher la pollution d'atteindre l'océan. Ses systèmes de nettoyage utilisent des combinaisons de navires et de filets, et parfois des systèmes de tapis roulants. Le projet Seabin vise à nettoyer l'océan, une marina à la fois, à l'aide d'un type d'écumeur de déchets conçu pour être installé dans l'eau dans des zones où l'environnement est calme, comme les marinas. Le Jellyfishbot est un dispositif télécommandé qui collecte les déchets marins dans des zones inaccessibles aux nettoyeurs qui utilisent des filets. Le WasteShark est un drone marin électrique qui ramasse les débris flottants. Il peut être utilisé dans les rivières, les lacs et le long des côtes. Le FRED (Floating Robot for Eliminating Debris), développé par Clear Blue Sea, fonctionne à l'énergie solaire et collecte les débris marins à l'aide de barrages flottants, de courroies et de bacs.

Photo : The Ocean Cleanup

**Rye Jr. High School**  
about a month ago

RJH's miniboat made it across the Atlantic! Our students put together a 5 foot drifter and had it launched into the middle of the Gulf Stream current on Oct. 25, 2020. Which way did it go? The onboard GPS recorded its location, most of the time. Then it went silent for a while. On Sunday, it pinged again and its location was on a small island off of Norway! Stayed tuned for more of the story! Here are the before and after photos of our miniboat and a map of its path. (Thanks to Educational Passages and The Clipper Foundation!)



👍 403 💬 74 ➡ 474

## Un petit bateau fabriqué par des étudiants du New Hampshire a fait son chemin jusqu'en Norvège!

En octobre 2020, un petit bateau équipé d'un dispositif GPS a pris la mer depuis une petite ville du New Hampshire. Quelque 462 jours et 13 400 km plus tard, le bateau a atteint les côtes de la petite île norvégienne de Smøla.

Photo : @RyeJrHigh

# Au-delà de la mer

## jeu-questionnaire sur l'eau

### Feuille d'instructions

Ce jeu permettra de tester la compréhension des visiteurs sur les systèmes hydriques du Canada et aidera à renforcer les connaissances sur les océans d'une manière attrayante. Les cartes plastifiées comportent une question sur le thème de l'eau imprimée au recto et la réponse au verso. Un interprète, qui pourra fournir un contexte et des informations supplémentaires sur la réponse, peut diriger l'activité. Les visiteurs peuvent aussi en profiter pour se tester mutuellement. Une version vidéo du jeu peut également être projetée sur un écran en guise de toile de fond ou d'activité autoguidée.

### Objectifs d'apprentissage

- Learn about the key messages of ocean health:
  - L'eau nous façonne
  - Nous sommes liés à l'océan et l'océan nous lie tous.
  - La vie sur terre et sous l'eau dépend d'un océan sain.
  - Nos actions menacent la santé des océans, la nôtre et celle des générations futures. Il n'y a qu'un seul grand océan mondial, et nous avons la responsabilité d'en prendre soin.

### Matériel

- Cartes plastifiées ou diaporama numérique en boucle
- Feuille d'instructions
- Table; chaises; bannière déroulable

### Préparation

- Préparez le jeu-questionnaire en plaçant une table et des chaises pour que les visiteurs puissent s'asseoir, ou passez la vidéo en boucle sur un écran.

### À essayer

- L'interprète peut poser les questions aux visiteurs. Cela suscitera une discussion sur la santé des océans et permettra aux visiteurs de tirer le meilleur parti de l'activité.
- Les visiteurs peuvent mettre à l'épreuve leurs connaissances sur les milieux aquatiques du Canada lorsque l'interprète n'est pas présent.
- Les questions (et les réponses) pourraient défiler sur un écran lorsque l'interprète ne peut pas être présent à la station avec le matériel.
- Être incité à en apprendre davantage sur nos systèmes d'eau et sur l'importance de soutenir la santé des océans.

# Définitions des termes

Une **aire marine protégée (AMP)** est une partie de l'océan qui est protégée par des lois visant à assurer la conservation à long terme de la nature.

**Animaux marins benthiques**, pélagiques et côtiers : Les animaux benthiques vivent dans la zone benthique (sur, dans ou près du fond de la colonne d'eau). Les animaux pélagiques vivent partout dans la colonne d'eau d'un océan. Les animaux marins côtiers sont ceux qui vivent près de la côte (là où la terre rencontre l'océan) et non en pleine mer.

L'**aquifère** est une masse de roche perméable qui peut contenir ou transmettre des eaux souterraines.

Les **bassins versants** sont également connus sous le nom de bassins de drainage. Toute zone de terre qui s'écoule vers une masse d'eau commune est appelée bassin versant. Tout débris ou toute pollution dans un bassin versant donné se déversera dans cette masse d'eau commune. Les zones de haute altitude séparent les bassins versants les uns des autres. Chaque bassin versant comprend des bassins de plus en plus petits. Le bassin versant d'un grand fleuve, comme le Saint-Laurent, est alimenté par de nombreux petits cours d'eau. Il relie à son tour les Grands Lacs à l'océan Atlantique Nord.

La **biodiversité** est un mot dérivé de « diversité biologique » et fait référence à la variété de la vie sur Terre. Elle fait référence à tous les êtres vivants, y compris les plantes, les animaux et même les micro-organismes.

**Combustibles fossiles** : les combustibles naturels sont le pétrole, le charbon et le gaz naturel qui se sont formés dans un passé lointain à partir des restes d'organismes vivants. Ils sont considérés comme non renouvelables.

L'**eau douce renouvelable** est une eau qui fait partie du réseau hydrographique, comme les lacs, les rivières et les marais. L'eau qui est retenue captive, comme dans les sols, les aquifères et les glaciers, n'est pas considérée comme renouvelable.

Les **eaux souterraines** sont des eaux retenues sous terre dans le sol ou dans les pores et les crevasses des roches.

Les **eaux usées** sont des eaux qui ont été utilisées et qui sont rejetées. Les eaux usées peuvent être créées à l'issue d'un processus industriel, dans une entreprise ou à la maison.

L'**environnement aquatique** est un environnement qui se trouve dans et autour de toute masse d'eau. Il s'oppose à un environnement terrestre.

Les **espèces en péril** sont classées comme des espèces vulnérables, en voie de disparition ou en danger critique d'extinction. Une espèce en péril est un type de plante ou d'animal indigènes en danger d'extinction ou de disparition. Une espèce vulnérable est menacée de disparition à moins que les circonstances qui menacent sa survie et sa reproduction ne s'améliorent. Une espèce en voie de disparition est considérée comme très susceptible de s'éteindre dans un avenir proche. Une espèce en danger critique d'extinction est considérée comme présentant un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

Le **filtreur** (en parlant d'un animal aquatique) se nourrit en filtrant les matières en suspension et les particules alimentaires de l'eau, généralement en faisant passer l'eau sur une structure filtrante spécialisée.

Les **microfibres** sont des fibres synthétiques assez fines. Elles ont un diamètre inférieur à dix micromètres. Les microfibres peuvent être un type de microplastique.

Les **microplastiques** désignent tout morceau de plastique d'une taille inférieure à 5 mm. Certains microplastiques sont microscopiques et ne peuvent être vus par l'œil humain. Lorsque les plastiques dérivent dans l'océan, ils se décomposent mécaniquement en petits morceaux. Les vagues, l'eau et le soleil contribuent tous à la décomposition mécanique des plastiques. Certains plastiques coulent au fond de l'océan, mais la plupart des plastiques océaniques sont en suspension dans la colonne d'eau.

Le **milieu marin** désigne l'environnement près du rivage, au large et dans les zones d'eau profonde de l'océan.

Le **plancton** est constitué de divers organismes présents dans l'eau qui ne peuvent pas nager (ils flottent). Le plancton se trouve dans les environnements marins et d'eau douce et comprend des organismes comme les bactéries, les archées, les algues, les protozoaires et d'autres animaux flottants. Bien que de nombreuses espèces planctoniques sont de taille microscopique, le plancton comprend des espèces de tailles très diverses. Le phytoplancton est une plante microscopique, mais il joue un rôle énorme dans le réseau alimentaire marin. Comme les plantes terrestres, le phytoplancton effectue la photosynthèse pour convertir les rayons du soleil en énergie qui lui permet de vivre. Il absorbe le dioxyde de carbone et produit de l'oxygène. Comme il a besoin de l'énergie du soleil, le phytoplancton se trouve près de la surface de l'eau (voir zooplancton ci-dessous).

La **régulation du climat** est assurée par la nature grâce au stockage à long terme du dioxyde de carbone. L'océan est un énorme régulateur du climat, tout comme les arbres, les sols et la biomasse végétale.

Les **sources terrestres** (de pollution marine) proviennent d'activités terrestres et peuvent être déversées dans l'océan ou tout autre cours d'eau. Ces sources peuvent inclure des déchets (commerciaux, résidentiels ou industriels), des eaux usées, des eaux de ruissellement provenant de fermes ou des déchets provenant de l'exploitation minière, entre autres.

Le **système d'eau douce** désigne les habitats d'eau douce (et ne contiennent donc pas d'eau salée) qui peuvent être statiques, comme les lacs et les marécages; des cours d'eaux courantes, comme les rivières; ou des eaux souterraines, qui coulent dans les roches et les aquifères.

Les **tourbillons océaniques** sont un vaste système de courants océaniques circulaires formés par la combinaison de la rotation de la Terre et de la configuration des vents. Il existe 5 principaux tourbillons océaniques.

Un **vortex de déchets** est une vaste zone de l'océan où s'accumulent les débris et autres déchets (débris marins). Ils se forment dans les zones autour des tourbillons océaniques (un grand système de courants océaniques en rotation). La plupart des débris sont en fait de petits morceaux de plastique flottant qui ne sont pas nécessairement visibles à l'œil nu.

Le **zooplancton** comprend des animaux microscopiques (krill, escargots de mer, vers pélagiques, etc.), les petits invertébrés et de poissons plus grands, et les mauvais nageurs comme les méduses. La plupart des zooplanctons mangent du phytoplancton et la plupart sont à leur tour mangés par des animaux plus grands (ou entre eux). Le krill est sans doute le type de zooplancton le plus connu; il constitue un élément majeur du régime alimentaire des baleines à bosse, des baleines franches noires et des baleines bleues. Pendant la journée, le zooplancton dérive généralement dans les eaux plus profondes pour éviter les prédateurs. Cependant, la nuit, ces créatures microscopiques remontent à la surface pour se nourrir de phytoplancton. Ce processus est considéré comme la plus grande migration sur Terre; les animaux sont si nombreux à effectuer ce voyage qu'il peut être observé depuis l'espace.

# Références

Canada, E. and C. C. (2014, October 3). Government of Canada. Canada.ca. Retrieved April 27, 2022, from <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-education-centre/why-some-species-become-at-risk.html>

Greenhalgh, J. (2020, April 21). Fish larvae favour microplastics to natural diet. BBC Science Focus Magazine. Retrieved April 27, 2022, from <https://www.sciencefocus.com/nature/fish-larvae-favour-microplastics-to-natural-diet/>

Hale, T. (2022, March 25). Microplastics found in human blood in first-of-its-kind study. IFLScience. Retrieved April 27, 2022, from [https://www.iflscience.com/health-and-medicine/microplastics-found-in-human-blood-in-first-of-its-kind-study/?utm\\_campaign=skedlink&utm\\_medium=gallery&utm\\_source=skedlink](https://www.iflscience.com/health-and-medicine/microplastics-found-in-human-blood-in-first-of-its-kind-study/?utm_campaign=skedlink&utm_medium=gallery&utm_source=skedlink)

The jellyfishbot robot for cleaning the harbors and various water surfaces. Jellyfishbot. (2022, April 13). Retrieved April 27, 2022, from <https://www.jellyfishbot.io/en/collection-of-waste-and-oil-spill-autonomous/>

Lerner, S. (2019, July 20). How the plastics industry is fighting to keep polluting the world. The Intercept. Retrieved April 27, 2022, from <https://theintercept.com/2019/07/20/plastics-industry-plastic-recycling/>

Leslie, H. A., Velzen, M. J. M. van, Brandsma, S. H., Vethaak, A. D., Garcia-Vallejo, J. J., & Lamoree, M. H. (2022, March 24). Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. Environment International. Retrieved April 27, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412022001258>

Masterson, A. (2021, April 8). Marine amphipods increase micro-plastic pollution. The Science of Everything. Retrieved April 27, 2022, from <https://cosmosmagazine.com/science/biology/marine-amphipods-increase-micro-plastic-pollution/>

Meet fred. Clear Blue Sea. (n.d.). Retrieved April 27, 2022, from <https://www.clearblueseas.org/meet-fred/>

The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. World Economic Forum. (n.d.). Retrieved April 27, 2022, from <https://www.weforum.org/reports/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>

The Ocean Cleanup. (2022, April 22). Retrieved April 27, 2022, from <https://theoceancleanup.com/>

Plastic Ocean International. (2019, April 30). How plastic gets in our food. YouTube. Retrieved April 27, 2022, from <https://www.youtube.com/watch?v=-dgDb7H2FLY>

A plastic-eating "shark" drone is cleaning the UK coastline. Global Citizen. (n.d.). Retrieved April 27, 2022, from <https://www.globalcitizen.org/en/content/wasteshark-plastic-pollution-robot/>

Razavi, K. (2022, March 29). How plastic pollution is choking the planet, and what's being done about it - national. Global News. Retrieved April 27, 2022, from <https://globalnews.ca/news/8707787/how-plastic-pollution-is-choking-the-planet-and-whats-being-done-about-it/>

Seabin project - cleaner oceans for a brighter future. Seabin. (2021, November 17). Retrieved April 27, 2022, from <https://seabinproject.com/>

Sedaghat, L. (2018, April 13). 7 things you didn't know about plastic (and recycling). National Geographic Society Newsroom. Retrieved April 27, 2022, from <https://blog.nationalgeographic.org/2018/04/04/7-things-you-didnt-know-about-plastic-and-recycling/>

Spalding, D. K. (2022, April 7). Microplastics found in live human lung tissue for the first time. IFLScience. Retrieved April 27, 2022, from <https://www.iflscience.com/health-and-medicine/microplastics-found-in-live-human-lung-tissue-for-the-first-time/>

Wake, H. (2022, February 22). A small boat made by middle schoolers sailed across the ocean all the way to Norway. Upworthy. Retrieved April 27, 2022, from <https://www.upworthy.com/mini-boat-found-in-norway>



# Semaine de l'océan Canada

[www.oceanweekcan.ca](http://www.oceanweekcan.ca)